

赤霉素对三种豆类芽菜生长的影响

张 静, 杜庆平, 汤鹏先

(扬州环境资源职业技术学院 园林园艺系, 江苏 扬州 225127)

摘 要:比较了红豆、绿豆、豌豆的芽菜在播种期、出苗期、齐苗子叶期喷施 500 mg/L 的赤霉素(GA_3)对其生长发育的影响。结果表明:影响最显著的阶段均是齐苗子叶期,处理后红豆、绿豆、豌豆 3 种芽菜的茎长分别是对照的 1.37、1.18、1.20 倍,产量分别是对照的 1.62、1.13、1.16 倍,赤霉素能明显促进芽菜的茎长与产量增加,对茎粗效果不明显;其它阶段喷施效果不佳。

关键词:红豆;绿豆;豌豆;芽菜;赤霉素;生长

中图分类号:S 482.8⁺5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)07-0027-03

芽苗蔬菜以植物的幼嫩器官供食,口感极佳、风味独特,同时其生产简便、周期短,不使用农药、化肥,是一种安全优质、营养、速生且很有发展的新兴蔬菜^[1-3]。芽苗蔬菜分为芽菜和苗菜,苗菜一般在真叶期割茬收获,生长周期为 30~40 d;芽菜在子叶期一次性收获,生长周期较短为 5~20 d^[4],其中豆类芽菜因其营养、口感好作为传统家常菜而深受大众喜爱,如绿豆每 100 g 鲜产品维生素 C 含量达 30 mg,并含有酪氨酸、氨酸等 17 种氨基酸。近年来豆类芽菜因其优质、保健、无公害而成为宾馆菜谱上的高档蔬菜,市场前景广阔^[2]。

赤霉素(GA_3)是广泛存在的一类植物激素,且对人体无害,其突出的生理效应是促进茎的伸长,加速细胞分裂和伸长。目前有关植物激素对豆类芽菜生长影响的报道不多,仅见于萝卜等常见的芽苗菜^[2,5-6]。现以 3 种豆类为试材,用 GA_3 对其不同生长阶段处理,以探讨其对豆类芽菜的生长调节机制,从而为豆类芽菜的生产栽培提供部分理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

红豆(*Phaseolus calcaratus* Roxb)、绿豆(*Phaseolus aureus* Roxb)、豌豆(*Pisum sativum* L.),购自南通天基豆业公司; GA_3 购自上海化学试剂公司。

1.2 试验方法

试验于 2011 年 3 月在扬州环境资源职业技术学院实训中心的实验室进行。将红豆、绿豆、豌豆(A1、A2、A3)播种后用 500 mg/L 的 GA_3 分别在播种期、出苗期、齐苗子叶期(B1、B2、B3)进行喷施,设 B4 为对照(CK)。每个育苗盘(规格均为 40 cm×29.5 cm×3.6 cm)为 1 个处理,3 次重复,生长前期遮光,后期从弱光转强光。

1.2.1 人工选种及消毒 生产芽菜的豆种要求纯度高、发芽率达到 95%以上。先对供试种子进行筛选,选出籽粒均匀、饱满、中等大小、色鲜色亮、无破损的新种子,剔去虫瘿、杂质和不良种子^[7],然后对器皿和种子进行消毒处理,即用 2%多菌灵喷洒器皿多次持续至播种时,喷洒种子至潮湿。

1.2.2 浸种和催芽 将消过毒的种子用 25~30℃ 的清水淘洗 2 次,然后用种子体积 2 倍的水(25~30℃)浸泡 20 h^[8]。浸种后将种子轻轻搓洗 1 遍,沥去多余水分后进行催芽。首先在催芽盘内铺上草纸(以下同),并喷洒多菌灵对草纸消毒。淋水后将种子均匀撒播于催芽盘内,后叠放于 22℃ 的 303-2 电热培养箱内(上海申通实验电器联营厂)遮光处理 60 h。催芽期间第 1、2 天每隔 6 h 用 2%多菌灵喷洒并倒盘,第 3 天每隔 6 h 用 25~30℃ 的温水喷洒并倒盘。相关的技术指标参数见表 1。

表 1 3 种豆类芽菜浸种和催芽技术参数^[6]

品种	浸种温度/℃	浸种时间/h	催芽温度/℃	催芽时间/h
A1	30	24~30	25	36~48
A2	25~28	8~12	20	48~72
A3	25~28	12~24	18~23	48~72

1.2.3 播种 当 2/3 以上种子“露白”时即可播种^[2]。播种前先用 2%多菌灵消毒草纸和育苗盘,后将草纸铺于育苗盘中(略大于育苗盘),将试材播种于育苗盘,然后进行无基质栽培,用水浸湿后播种,A1、A2、A3 播种量分别为 200、100、350 g/盘。播好种后再喷洒 1 次 25~30℃ 的清水,然后将育苗盘覆盖一层塑料薄膜保湿^[9],最后把其放于 GHP-300 型智能光照培养箱(上海三发科学仪器有限公司)遮光处理。

1.2.4 苗期管理 生长期:将育苗盘在光照培养箱里先 25℃ 遮光培养 96 h,湿度在 80%左右,期间分别在相应阶段进行试验处理。在第 1 天即 B1 进行 GA_3 喷施,B2、B3、B4 喷清水,早、中、晚通风换气 3 次,持续到出苗。当苗高约有 3~4 cm 时,即 B2 进行 GA_3 喷施,B1、B3、B4 喷清水,具体处理同前。正常育苗管理,待子叶长出即 B3 进行 GA_3 喷施,B1、B2、B4 仍进行正常育苗管理。具

第一作者简介:张静(1978-),女,江苏扬州人,硕士,讲师,现从事园艺植物栽培等课程的教学和科研工作。E-mail:zjwj2001@163.com。

基金项目:扬州环境资源职业技术学院 2010 年院级资助项目。

收稿日期:2012-01-29

体温湿度管理参数见表2。转绿期:待子叶稍展开,揭掉覆盖的薄膜,逐渐打开光照系统,再培养48 h。当苗较齐整、子叶稍展开但不平,则打开一侧灯管,进行弱光培养。当茎长达到一定长度,即接近采收期时,在采前2~3 d逐渐增加光照,使芽体绿化^[9]。在这期间还需要进行正常的喷水,通风换气管理。

表2 3种豆类芽菜生长期对温湿度的要求^[8]

品种	最低温度/℃	最适温度/℃	最高温度/℃	空气相对湿度/%
A1	16	25~30	36	70~80
A2	16	23~28	35	70~80
A3	14	18~23	30	80~85

1.2.5 采收、测量 待芽菜长到符合采收标准时,分别将其采收,用清水洗净,每处理随机抽取30株,用尺子量出每株的茎长、茎粗,并用JA2003WD电子天平(上海精密科学仪器有限公司)称出各组产量,并取平均值。具体采收标准见表3。

表3 3种豆类芽菜采收标准^[2]

品种	剪割部位	形成商品时间/d	活体销售标准
A1	带根拔起或剪掉根部	14~16	当苗高18~20 cm,茎粗0.2 cm,豆瓣微绿,幼苗脆嫩,子叶尚未展开时采收
A2	带根拔起	8~10	高12~15 cm,幼苗子叶变绿,刚刚展开但未完全展开,没有须根时采收
A3	芽尖下8~10 cm处	8~10	苗浅黄绿,高10~12 cm,顶部复叶始展,茎端8~10 cm柔嫩不老化,无烂根、烂种和烂茎情况

2 结果与分析

2.1 不同处理阶段 GA₃ 对芽苗菜生长的影响

由图1~3可知,3种芽菜B1、B2处理喷施500 mg/L的GA₃茎长反而小于B4,即喷施赤霉素没有促进茎长生长,而A1、A2、A3 3种芽菜B3处理茎长分别是B4对

照的1.37、1.18、1.20倍,呈极显著差异,B3处理明显促进芽菜的茎生长。由图4~6可知,3种豆类芽菜不同时期GA₃处理茎粗差异不大。由图7~9可知,3种芽菜B1、B2处理喷施500 mg/L的GA₃产量反而小于B4,即没有促进芽菜生长,而A1、A2、A3 3种芽菜B3处理产量分别是B4对照的1.62、1.13、1.16倍,呈极显著差异,B3处理可明显促进芽菜的产量增加。该试验结果表明,3种豆类芽菜中B3的茎长和产量的调节效果最优,说明赤霉素在适宜浓度下能打破种子和芽的休眠^[10],刺激叶和茎的生长,最突出的生理效应就是促进茎的伸长。B1、B2处理不能促进茎长生长,可能与浓度不适有关,而500 mg/L的GA₃适宜促进齐苗子叶期芽菜的生长发育。

2.2 各处理组合间的多重比较

由图1~3可知,同一品种,不同处理阶段GA₃对芽菜茎长的影响为A1:B3>B4>B1>B2;A2:B3>B4>B2>B1;A3:B3>B4>B2>B1。同一处理阶段(B3),GA₃对不同豆类芽菜植株茎长生长促进的效果:A1>A3>A2。不同的供试品种,GA₃处理对芽菜植株茎粗生长均无明显变化(图4~6),因为GA₃最突出的生理效应是促进茎的伸长。由图7~9可知,3个供试品种(A1、A2、A3),不同处理阶段GA₃对芽菜产量的影响均为:B3>B4>B1>B2。同一处理阶段(B3),GA₃对不同豆类芽菜植株产量促进的效果:A1>A3>A2。产量方面,3种豆类的不同处理均是B3产量最高。该试验结果表明,齐苗子叶期喷施500 mg/L的GA₃可有效使豆类芽菜的茎长增长,产量提高,茎粗则无明显效果。在播种期和出苗期喷施500 mg/L的GA₃则不能促进芽菜生长,效果反而不如清水对照,可能是浓度不合适。在生产中若整个生长季都喷施GA₃,则要根据不同时期选择适宜的浓度。

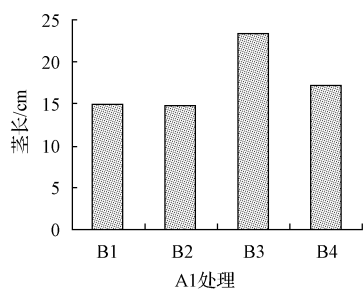


图1 GA₃对A1不同处理茎长的影响

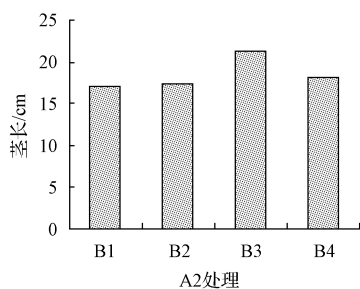


图2 GA₃对A2不同处理茎长的影响

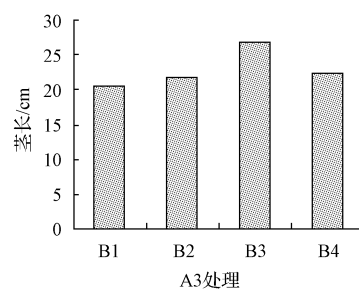


图3 GA₃对A3不同处理茎长的影响

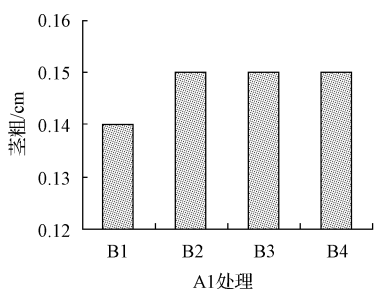


图4 GA₃对A1不同处理茎粗的影响

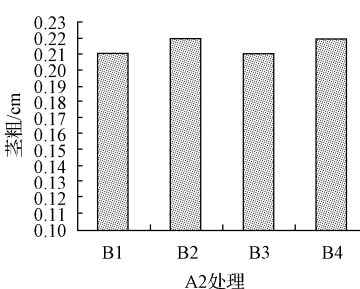


图5 GA₃对A2不同处理茎粗的影响

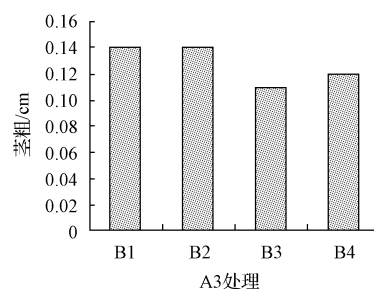
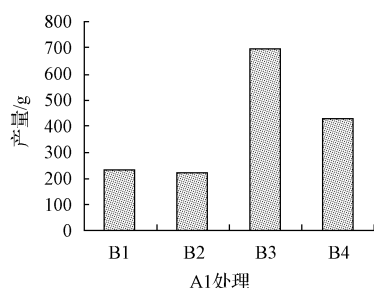
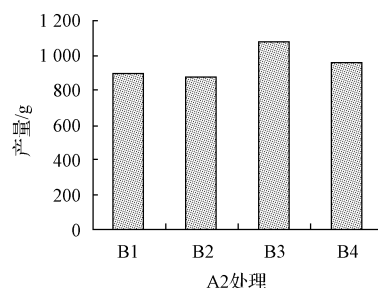
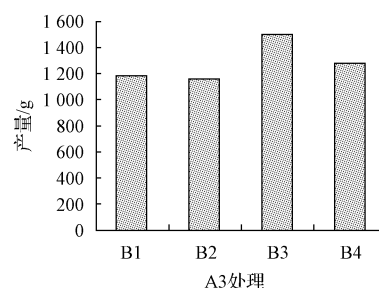


图6 GA₃对A3不同处理茎粗的影响

图7 GA₃对A1不同处理产量的影响图8 GA₃对A2不同处理产量的影响图9 GA₃对A3不同处理产量的影响

3 结论与讨论

试验结果表明,在豆类芽菜生长的齐苗子叶期,喷施 500 mg/L GA₃ 对其生长均具有促进作用,表现为极显著地提高了茎长和产量,茎粗无明显变化;3 种豆类中以红豆效果最明显,其次是豌豆和绿豆。这是因为 GA₃ 在适宜浓度下能促进茎的伸长,主要是促进细胞分裂和细胞扩大,增加了细胞壁的伸展性,促进细胞的伸长生长,从而提高豆类芽菜的茎长和产量^[6]。但播种期、出苗期调节效果较差,不如清水对照,这可能是由于不适的 GA₃ 浓度导致,其合适浓度也有待于今后进一步的研究。

豆类芽菜无土栽培中常会出现催芽期种芽霉烂、产品形成期烂根等现象。其中以红豆的种芽霉烂较多,可能是由于播种太密而引发烂芽现象;此外喷水过量,温、湿度较高,也易引起种芽霉烂^[11]。同时,在播种期及出苗期应更加注重工具、环境及种子的消毒,采取剔除霉变种子、烂种、死种,温水洗种、换草纸、控水等措施可有效控制霉种、烂种现象^[12]。催芽时和生长前期应控水,生长后期要小水勤浇;浇水要有度,一般浇水量以保持苗盘内基质湿润,不滴水为度^[13]。注意保持合适的环境湿度。

GA₃ 在植物体中是广泛存在的植物生长调节剂,适宜的体外补充能促进生长发育。不同喷施阶段采用不同浓度。不宜久置,现配现用,否则影响调节效果。

芽菜收割后的产品,极易萎蔫脱水,因此采收切割

后应及时进行包装,以提高产品鲜活程度,延长保鲜期。绿豆一般可采用整盘活体销售的方法。红豆、豌豆则可离体销售,切割动作要轻。在炎热的夏季要先进行预冷,再包装上市^[14]。

参考文献

- [1] 高祥华,刘金霞. 芽苗菜的生产特点及家庭栽培方法[J]. 新疆农业科技,2004(3):48.
- [2] 张利明,李天富,窦国杰,等. 芽苗菜周年生产栽培技术[J]. 农牧产品开发,2001(9):28-30.
- [3] 李慧,段艳红. 绿色保健食品-萝卜芽苗菜无土栽培新技术[J]. 生物学杂志,2004,21(2):42-50.
- [4] 韩向阳,张宝海,郑淑芳,等. 新型蔬菜-五彩苗菜的栽培技术[J]. 长江蔬菜,2009(17):20-22.
- [5] 陈勇,陈在新,何金银. 萝卜芽苗菜水培比较试验[J]. 上海蔬菜,2005(6):19-21.
- [6] 韩秋香,马永生. 喷施生长调节剂对萝卜芽菜生长和产量的影响[J]. 吉林蔬菜,2007(2):57-58.
- [7] 郝俊灵. 无公害蔬菜种类的选择及种子处理方法[J]. 中国种业,2005(6):9.
- [8] 朱海燕. 无公害芽苗菜标准化生产技术[J]. 现代农业科技,2008(11):42.
- [9] 温静. 新型芽菜无公害生产技术[J]. 河南农业,2006(8):17-18.
- [10] 张福平,曾瑶琴. 植物生长调节剂对韭菜种子发芽与幼苗生长的影响[J]. 贵州农业科学,2009,37(11):160-163.
- [11] 张德纯,王德祺. 芽苗菜栽培技术[J]. 中国食物与营养,2003(2):45-47.
- [12] 赵根. 龙须豌豆苗的智能化生产技术[J]. 新农村,2005(12):13.
- [13] 曾海燕. 豌豆苗工厂化无公害生产技术[J]. 上海蔬菜,2008(2):34.
- [14] 曾凡清. 芽苗菜无土栽培技术[J]. 现代农业科技,2006(8):63.

Influence of Gibberellic Acid on the Growth of Three Kinds of Beans Shoot-food

ZHANG Jing, DU Qing-ping, TANG Peng-xian

(Department of Gardens and Horticulture, Yangzhou Vocational College of Environment and Resource, Yangzhou, Jiangsu 225007)

Abstract: With red beans, green beans, peas three beans shoot food as test material, at the seedling stage, seeding stage, cotyledon stage, spraying 500 mg/L of GA₃, the influence of GA₃ on the growth and development were studied. The results showed that the most significant influence stage was cotyledon stage, stem length were 1.37, 1.18, 1.20 times and production were 1.62, 1.13, 1.16 times after treatment compared with control, and could significantly promote stem length and yields, the effect was not obvious to stem diameter; Two other stage, spraying not as effective as water test (CK).

Key words: red bean; green bean; pea; shoot-food; gibberellic acid; growth